

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第 12 条、法施行規則第 56 条）
〔PCT36 条及び PCT 規則 70〕

REC'D 28 OCT 2005

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 NEG-414PCT	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/016838	国際出願日 (日. 月. 年) 12. 11. 2004	優先日 (日. 月. 年) 28. 11. 2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. ⁷ H01S5/12 (2006. 01)		
出願人 (氏名又は名称) 日本電気株式会社		

<p>1. この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。 法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。</p> <p>2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>5</u> ページからなる。</p> <p>3. この報告には次の附属物件も添付されている。</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> 附属書類は全部で <u>3</u> ページである。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)</p> <p><input type="checkbox"/> 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙</p> <p>b. <input type="checkbox"/> 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。 配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第 802 号参照)</p> <p>4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎</p> <p><input type="checkbox"/> 第 II 欄 優先権</p> <p><input type="checkbox"/> 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成</p> <p><input type="checkbox"/> 第 IV 欄 発明の単一性の欠如</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 V 欄 PCT35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VI 欄 ある種の引用文献</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VII 欄 国際出願の不備</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VIII 欄 国際出願に対する意見</p>	
--	--

国際予備審査の請求書を受理した日 24. 05. 2005	国際予備審査報告を作成した日 11. 10. 2005	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 梶本 英吾	2K 9609
電話番号 03-3581-1101 内線 3255		

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

第 I 欄 報告の基礎

1. 官語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の官語による国際出願
- ☐ 出願時の官語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
- ☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
- ☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
- ☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-29, 31 _____ ページ、出願時に提出されたもの

第 30 _____ ページ*、24.05.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 1-17 _____ 項、出願時に提出されたもの

第 _____ 項*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 21 _____ 項*、24.05.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ 項*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-18 _____ ページ/図、出願時に提出されたもの

第 _____ ページ/図*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ/図*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☒ 請求の範囲 第 18-20, 22 _____ 項
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図
- ☐ 配列表(具体的に記載すること) _____
- ☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図
- ☐ 配列表(具体的に記載すること) _____
- ☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲 1-17, 21	有
	請求の範囲	無
進歩性(IS)	請求の範囲	有
	請求の範囲 1-17, 21	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲 1-17, 21	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: ITAYA, Y et al. 'Law Threshold Current GaInAsP/InP DFB Lasers', In: IEEE JOURNAL OF QUANTUM ELECTRONICS, Vol. QE-23, No. 6, June 1987, pp. 828-834

請求の範囲1-3に係る発明は国際調査報告で引用した上記文献1により進歩性を有しない。文献1には、分布帰還型半導体レーザ(以下「DFBレーザ」という)の光出射面側を反射率1%の無反射(AR)面、その反対側を反射率80%の光反射(HR)面とすること、結合係数を 100 cm^{-1} 、利得領域長を $100\text{ }\mu\text{m}$ として、良好な単一縦モードを得ること等が記載されている。

一方、 $\Delta\alpha/g_{\text{th}}$ は、回折格子の結合係数及び利得発生領域の長さ以外のパラメータにも左右されるものであり、当業者が分布帰還型半導体レーザの設計時に直接的に制御できるものではなく、出願人が明細書に記載している通り、むしろ単一モード安定性を量る指標と認められる。したがって、 $\Delta\alpha/g_{\text{th}}$ が1以上となる κ とLの組み合わせを用いるとの規定は、単一モード安定性(SMSRの値)が良好であるという結果的な物の性能を示していると認められる。よって、この規定は、SMSRの値が大きいという一般的にこの好ましい性能を他のパラメータで表現した構成を付加しているに過ぎず、当業者が容易に想到し得たことと認められる。

文献2: US 4740987 A(McCALL, Jr. et al.) 1988.04.26, Column 2 Line 49-61, Column 4 Line 28-37 & JP 63-027089 A & CA 1277756 A

文献3: US 4796273 A(YAMAGUCHI, M) 1987.01.03, Column 3 Line 38-54 & DE 3681052 A & EP 195425 A2 & JP 61-216383 A

請求の範囲4, 5に係る発明は国際調査報告で引用した上記文献1-3より進歩性を有しない。前記文献2, 3には、良好な単一モードを得るために、DFBレーザに設けられた回折格子の $\lambda/4$ シフト部を低反射率の光出射面から75%±5%の位置に形成することが記載されていると認められるから、前記文献2, 3記載の技術を前記文献1記載の発明に適用することは当業者が容易になし得たことと認められる。

文献4: US 2003/0021319 A1 (AOKI, M) 2003.01.30, [0026]-[0027], Fig. 2, 3 & JP 2003-046190 A

請求の範囲6-8, 10, 15に係る発明は、国際調査報告で引用した上記文献1-4より進歩性を有しない。前記文献4には、短利得領域半導体レーザの後面をエッチングにより形成し、前記後面側にフォトダイオード及びエッチングミラーをモノリシックに形成することが記載されていると認められるから、前記文献4記載の技術を同じく利得領域が短く、後面をエッチングで製造する前記文献1記載の発明に適用することは、当業者が容易になし得たことである。また、レーザ素子の直列抵抗

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V. 2 欄の続き

を $50\Omega \pm 10\Omega$ とすることも、利得領域を短くすることに伴い、直列抵抗が増加することは前記文献 4 にも記載されているように自明であるから、前記文献 1 記載の発明において当業者が容易になし得たことと認められる。

文献 5 : JP 63-080590 A (日本電信電話株式会社) 1988. 04. 11, 第 4 頁左上欄第 6 行—右上欄第 24 行 (ファミリーなし)

請求の範囲 7—9 に係る発明は、国政調査報告で引用した上記文献 1—3, 5 より進歩性を有しない。前記文献 5 には、半導体レーザの後面をエッチングにより形成し、前記後面側に受光面が傾斜したフォトダイオードをモノリシックに形成することが記載されていると認められるから、前記文献 5 記載の技術を同じく後面をエッチングで製造する前記文献 1 記載の発明に適用することは当業者が容易になし得たことと認められる。

文献 6 : JP 03-283483 A (三菱電機株式会社) 1991. 12. 13, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)

文献 7 : JP 62-112391 A (日本電信電話株式会社) 1987. 05. 23, 第 3 頁右上欄第 6 行—第 18 行、第 3, 4 図 (ファミリーなし)

請求の範囲 11 に係る発明は、国際調査報告で引用した上記文献 1—7 により進歩性を有しない。端面の一方を低反射率とし、他方を高反射率とした DFB レーザにおいて、他方の端面の反射率を 90% 以上とすることは、前記文献 6, 7 に記載されているように周知技術に過ぎず、前記文献 1 に記載の発明においても当業者が容易に採用し得たことと認められる。

文献 8 : JP 2002-198611 A (セイコーエプソン株式会社) 2002. 07. 12, 請求項 1—2, 4 (ファミリーなし)

請求の範囲 12, 13 に係る発明は、国際調査報告で引用した上記文献 1—8 より進歩性を有しない。半導体レーザにおいて、端面の高反射膜の一部に穴を開けて、前記穴を通じてフォトダイオードにモニター光を導くことは、前記文献 8 に記載されており、レーザ光をフォトダイオードでモニターすることは当該技術分野における周知技術であるから、当業者であれば前記文献 8 に記載された技術を前記文献 1 記載の発明に容易に適用可能なものと認められる。

文献 9 : NAKAHARA, K. et al., '115°C, 12.5-Gb/s direct modulation of 1.3- μ m InGaAlAs-MQW RWG DFB laser with notch-free grating structure for data com applications', OFC2003 PD40-1 - PD40-3

請求の範囲 14 に係る発明は、国際調査報告で引用した上記文献 1—9 より進歩性を有しない。半導体レーザにおいて、利得発生領域を構成する材料として Al, N, 又は Sb を含む材料を採用することは、前記文献 4, 9 等に記載されているように周知技術

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V. 2 欄の続き (その2)

に過ぎず、当業者であれば前記文献 1 記載の発明に前記周知技術を容易に適用可能なものと認められる。

文献 10 : US 2002/0159705 A1 (NANIWAE, K) 2002.10.31, Claim 5, Fig. 2 & JP 2002-323628 A

請求の範囲 16, 17 に係る発明は、国際調査報告で引用した上記文献 1 - 10 より進歩性を有しない。前記文献 10 には、DFB レーザ及び AWG を単一基板に集積化した、多波長モノリシックレーザアレイ及び光モジュールが記載されており、当業者であれば前記文献 1 記載の発明を前記文献 10 記載の発明のごとく、モノリシックにアレイ化または光モジュール化することに困難性は認められない。

また、モニタPD2と一体的に集積されたDFBレーザ1(図7)を、図17に示すように、モノリシックに複数配列してアレイ化することができる。この場合は、アレイ状素子34の上面にpとnの各電極を備える構成とする必要がある。このため、Fe-InP等の高抵抗基板20上に、n-InPコンタクト層21を成長した後、上記実施形態と同様の層構造を形成し、アレイ状に素子化する。

[0157] 例えば、CWDM用途の場合は、アレイ状素子(分布帰還型半導体レーザアレイ)34に含まれる各々のDFBレーザ1の発振波長が約20nm程度ずつ異なるように、各DFBレーザ1の回折格子13の周期を調整する。すなわち、図17に示すように4つのDFBレーザ1からなるアレイ状素子34の場合に、室温の発振波長が、例えば、 $\lambda 1$ (第1のDFBレーザ1)=1290nm、 $\lambda 2$ (第2のDFBレーザ1)=1310nm、 $\lambda 3$ (第3のDFBレーザ1)=1330nm、 $\lambda 4$ (第4のDFBレーザ1)=1350nmとなるように各回折格子13の周期を設定する。

[0158] また、アレイ状素子34に含まれる各DFBレーザ1を独立に駆動するため、各DFBレーザ1の間は、分離溝26によって電氣的に絶縁する。この分離溝26は、エッチングにより、基板20内にまで達するように形成する。

[0159] また、各DFBレーザ1の利得発生領域30間での相互の熱干渉についても回避するため、各DFBレーザ1の間隔(利得発生領域30の中心位置のピッチ)は例えば500 μ m以上としている。

[0160] 最終的に、上記第一の実施形態と同様にDFBレーザ用p電極18a及びモニタPD用p電極18bを形成するのに加えて、DFBレーザ用n電極23及びモニタPD用n電極24もアレイ状素子34の上面側に形成する。これにより、各DFBレーザ1をアレイ状素子34の上面側から独立に直接変調できることとなる。

[0161] (補正後) ここで、第四の実施形態の場合には、図17に示すように、DFBレーザ用n電極23及びモニタPD用n電極24をn-InPコンタクト層21に接続した状態に形成する必要があるため、図12の状態から図13の状態とするためのエッチングは、h字状(図17の場合、hを鏡像反転させたような形状)に行う必要がある。

[0162] このようにして得られるアレイ状素子34を、例えば、図18に示すようにAWG合波器27とハイブリッド集積し、出力導波路28に全光出力($\lambda 1 \sim \lambda 4$)をまとめて取り出せ

を特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザ。

- [7] 前記素子は、前記エッチングにより形成された端面ギャップを介して当該分布帰還型半導体レーザの後方側に集積された他の機能領域を含む構造とされていることを特徴とする請求項6に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [8] 前記他の機能領域が、受光機能を有することを特徴とする請求項7に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [9] 前記他の機能領域の前端面が、前記利得発生領域の後端面に対し傾斜状態に形成されていることを特徴とする請求項8に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [10] 前記他の機能領域が、前記利得発生領域側への反射機能を有することを特徴とする請求項7乃至9のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [11] 前記利得発生領域の後端面の反射率が90%以上に設定されていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [12] 前記利得発生領域の後端面は、該後端面に高反射膜が設けられたことにより90%以上の反射率とされていることを特徴とする請求項11に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [13] 前記高反射膜には、前記利得発生領域内より光を導出させるための光導出用窓が形成されていることを特徴とする請求項12に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [14] 前記利得発生領域を構成する材料が、Al、N及びSbのうちの少なくとも何れか1つを含むことを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [15] 当該分布帰還型半導体レーザの直列抵抗が $50\Omega \pm 10\Omega$ であることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザ。
- [16] 請求項1乃至15のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザをアレイ状にモノリシックに備え、且つ各分布帰還型半導体レーザの波長が相互に異なることを特徴とする分布帰還型半導体レーザアレイ。
- [17] 請求項1乃至15のいずれか一項に記載の分布帰還型半導体レーザ又は請求項16に記載の分布帰還型半導体レーザアレイを備えることを特徴とする光モジュール。
- [18] (削除)

- [19] (削除)
- [20] (削除)
- [21] (補正後) 請求項1記載の分布帰還型半導体レーザの後に外部反射器を備えている、ことを特徴とする分布帰還型半導体レーザ。
- [22] (削除)